

Application number: H04-128617

Date of filing: May 21, 1992

Publication number: H05-324840

Date of publication of application: December 10, 1993

Applicant: SHIMA SEIKI

Inventor: Kenji, Kotaki

Title of the Invention: High Resolution Image Processing Apparatus

[Scope of the Claim]

[Claim 1]

A high resolution image processing apparatus for processing high resolution image data higher in resolution than that adequate for displaying in response to an operational input indicative of the details of a process to be performed, comprising:

a plurality of actual image storing means for storing high resolution image data;

a plurality of display image storing means for storing reduced image data having resolution adequate for displaying;

first image processing means for performing an image processing responding to the operational input and based on the high resolution image data respectively stored in said plurality of actual image storing means;

second image processing means for performing an image processing responding to the operational input and based on the reduced image data respectively stored in said plurality of display image storing means; and

display means for displaying thereon an image to be represented by said reduced image data stored in said display image storing means.

[Claim 2]

A high resolution image processing apparatus as set forth in Claim 1, which further includes a plurality of reducing means for reducing said high resolution image data stored in said plurality of actual image storing means to create the reduced image data.

{Claim 3}

A high resolution image processing apparatus as set forth in Claim 1 or 2, in which said second image processing means performs another image processing in parallel with said first image processing means to process said high resolution image data stored in said actual image storing means when the load of the image processing responding to said operational input is lower than a predetermined standard load level.

[Detailed description of the invention]

[0001]

[Industrial Field in which the Invention is Used]

The present invention relates to an apparatus for performing computer graphics (simply referred to as "CG"), and more particularly to a high resolution image processing apparatus for processing high resolution image data used for industrial designs, printings or advertisements or the like.

[Description of the Prior Art]

[0002]

There have so far been utilized a wide variety of computer graphic apparatuses in various fields. In particular, the apparatus for creating realistic images on a display by using two-dimensional or three-dimensional computer graphics, so called "computer rendering", has made a remarkable progress.

[0003]

The display resolution of the conventional computer graphic apparatus of this type, for example, the display resolution of a personal computer system is in the order of 640 x 400 - 480 dots. The display resolution of a work station system is about 1000 x 1000 dots, and the display resolution of an exclusive high-definition television system is approximately 1920 x 1035 dots. The user of the conventional computer graphic apparatus can create images by operating a digitizer or the like as easy as they draw pictures with pens or paints.

[0004]

The image data created by the computer graphics, however, has a difficulty in color printing process because of the fact that the resolution of ordinary display image is too low to get a large size of high resolution color printing image. In the color printing process, it is required usually to use a film of 8 x 10 inches so as to obtain a high resolution in the order of 1000 scanning lines per inch. This resolution is as high as approximately 40 times of the resolution of typical Highvision type display devices. When the data of such a high resolution image is processed to be displayed on a display screen by the computer graphics apparatus, the high resolution image must be reduced as in the manner that the image can be displayed as a whole on the display screen.

[0005]

In an image processing apparatus wherein the reduced images are displayed on the display screen while the high resolution image data are processed, it is possible for the user to timely operate the visible reduced image on the display screen and to check the resulting image. During the user's operation to the reduced image, the image processing apparatus processes the high resolution image data in accordance with the

user's operation put thereinto.

[Problems to be Solved by the Invention]

[0006]

The above conventional high resolution image processing apparatus, thus, enables to practically use the operational inputs with respect to the reduced image on the display screen not only to process the reduced image data but also to process the high resolution image data. The high resolution image processing apparatus, however, encounters a drawback due to the fact that the processing load of the high resolution image data is far grater than that of the reduced image data. This raises a long time image processing with respect to the high resolution image data.

[0007]

The prior art high resolution image processing apparatus performs image processing necessary to both of the reduced image data and the high resolution image data by means of a single drawing processor. And, it is required for the high resolution image processing apparatus to quickly reflect the result of the user's operation in the display image. The drawing processor, therefore, processes the reduced image data at first, and then processes the high resolution image data.

[0008]

The image processing for the high resolution image data is realized by either of a real-time system or a batch system different in timing from the real-time system. The real-time system executes at first image processing of the reduced image data and then performs image processing of the high resolution image data. While, on the other hand, the batch image processing system performs image processing of the reduced image data as a real-time process and stores the history of the process. And, the batch system finally executes image processing of the high resolution image data as a whole. To store the high resolution image data into a storing device, the device needs to have a large capacity. In a case where usable only storing device is the magnetic disc or the like, the batch system is necessary. In case of a large capacity of semiconductor memory, the real-time system is adoptable.

[0009]

The aforementioned conventional real-time system needs to process both of the reduced image data and the high resolution image data in response to every operational input. Because of the necessity of the long time image processing with respect to the high resolution image data, it is difficult so as not to smoothly and continuously perform the image processing responding to the use's continuous operational inputs even in the case of the real-time system.

[0010]

In the batch system, the data processing is not performed with respect to the high resolution image data during the data processing of the reduced display image data. It is therefore difficult to perform a zoom process for displaying an expansion of a part of the high resolution image data to show the progress of the image processing.

[0011]

It is an object of the present invention to provide a high resolution image processing apparatus capable of processing the display image data and the high resolution image data in response to the user's operational instruction for the image processing.

[Means to Solve the Problem]

[0012]

The present invention is a high resolution image processing apparatus which comprises an input device for indicating the details of a process to be performed, and processes the image data having a resolution higher than a certain resolution adequate for displaying, and which further comprises: a plurality of actual image storing means for storing high resolution image data; a plurality of display image storing means for storing reduced image data having resolution adequate for displaying; first image processing means for performing, in response to the operational input into the input device, image processing mutually among the high resolution image data respectively stored in the plurality of actual image storing means; second image processing means for performing, in response to the operational input into the input device, image processing mutually among the reduced image data respectively stored in the plurality of display image storing means; and display means for displaying thereon the reduced image data stored in the display image storing means.

[0013]

The present invention is desirably a high resolution image processing apparatus which further includes a plurality of reducing means for reducing the high resolution image data stored in the plurality of actual image storing means to create the reduced image data.

[0014]

In the present invention, it is preferable that the second image processing means performs another image processing to process the high resolution image data stored in the actual image storing means in parallel with the first image processing means when a process load necessary to the image processing caused by the input operation is lower than a predetermined standard.

[Function]

[0015]

In accordance with the present invention, the plurality of display image data storing means, the first and second image processing means and the display means are included in the high resolution image processing apparatus. When the details to be processed are instructed by an operation through the input means, the first and second image processing means respectively perform first image processing mutually among the high resolution image data respectively stored in the plurality of actual image storing means and second image processing mutually among the reduced image data respectively stored in the plurality of display image storing means.

And, the reduced image data are fed into the display means to be displayed.

[0016]

It is possible for the second image processing means to quickly process the reduce image data despite that the high resolution image data need a long time data processing, because the first image processing means independently processes the high resolution image data. In other words, the present apparatus makes it possible to process the high resolution image data having need of a long time data processing even under the condition that the display images brought from the image processing of the reduced image data are successively quickly displayed on the display screen. Furthermore, the image processing of the high resolution image data is performed as a real-time process. This enables, for example, to display a part of the high resolution image data on the display screen as a visible halfway resulting image in the middle of image processing. The present invention, thus, enables to provide a satisfactory man-machine environment promptly responsive to the user's input operation with images on the display screen.

[0017]

In accordance with the present invention, the high resolution image processing apparatus further includes the reducing means, which reduce the high resolution image data stored in the actual image storing means. The reduced data may be stored into the display image storing means, otherwise they may be displayed directly on the display means. It may also be possible to perform a zoom process for quickly zooming a part of the high resolution image data.

[0018]

Yet further, according to the present invention, the second image processing means may perform additional image processing with respect to the high resolution image data when the load of image processing responding to the operational input is

lighter than a predetermined standard. The reduced image data need not a long time process within the processing period, it is therefore possible, within the remaining time, for the second image processing means to process the high resolution image data in parallel with the first image processing means even in spite of the necessity of their long time process. This results in that the time for processing the high resolution image data is reduced.

[Embodiment of the Present Invention]

[0019]

In Fig. 1, there is roughly shown a hardware constitution of an embodiment of the present invention. The user's instructions for image processing are put into a coordinate input device 1. The first image processing means is constituted by a drawing processor 2 which processes, in response to the details of the user's instructions, the high resolution image data respectively stored in an original image storing device 3 and a composite image storing device 4. The high resolution image data stored in the original image storing device 3 and the composite image storing device 4 are processed into compositions by a composite processor 5 to update the stored contents in the original image storing device 3. The original image storing device 3, that is the actual image storing means, and the composite image storing device 4 are operable to input or output the high resolution image data to an external storing device or the like through an input/output bus 6.

[0020]

A result of input into the coordinate input device 1 is fed into a drawing processor 7 adapted to process the reduced image data stored in a plurality of exclusive display use storing means 8, 9 those are the display image data storing means. The reduced image data stored in the exclusive display use storing means 8, 9 are processed into a composition by a composite processor 10 to be displayed with a display device 11 that is the display means. The outputs from the composite processor 10 are on the other hand fed back into the exclusive display use storing means 8, 9 to update the reduced image data.

[0021]

The composite mode of processing in the composite processor 5,10 is set up with a composite mode setting device 12. Between the original image data storing device 3 and the composite image storing device 4 are provided respective 1/n-reduction processors 13, 14 designed to reduce the high resolution image data in their data volume by extracting preliminarily addressed parts of the high resolution image data at their memory addresses equally spaced with one another. The image data reduced in their

data volume are operable to be stored into the exclusive display storing means 8, 9 in the form of the reduced image data or to be displayed by an reduced image with the display device 11.

[0022]

The drawing processor 7, in the ordinary way, functions to process the reduced image data stored in the exclusive display storing means 8, 9. The processing time of the drawing processor 7 is therefore shorter than that of the drawing processor 2 which processes the high resolution image data stored in the original image data storing device 3 and the composite image data storing device 4. When the load of the image processing is relatively light by the reason that the image processing is performed only to draw a line or merely to increase or reduce the size of a diagram, the drawing processor 7 promptly completes the image processing and therefore has time to spare. In this situation, such the load of the drawing processor 7 is detected by a drawing condition judgement means 15 adapted to make a judgement on whether the load is light or not. When the load of the drawing processor 7 is light, the drawing processor 7 is so controlled as to process the high resolution image data stored in the original image data storing device 3 and the composite image data storing device 4.

[0023]

The coordinate input device 1 is constituted by a digitizer or a pressure sensitive pen. When the sensitive pen is operated as in the same manner of the paint brush, the signals representing the coordinates X, Y of the tip point of the pressure sensitive pen and the pressing force W exerted on the pressure sensitive pen are outputted from the coordinate input device 1 to the drawing processors 2, 7. And, the processors 2, 7 perform their respective image processing in response to the signals representative of the coordinates X, Y and the pressing force W.

[0024]

The original image data storing device 3 comprises a semiconductor memory available to store six pages of image data with a data size of 320 MBytes per each page. The memory capacity of 320 MBytes is required to display an image having 10,000 x 8,000 dots of pixels each visualized by 4-byte data. i.e. 32-bit data. The 4-byte data include three 1-byte data for visualizing each color of three primary colors and 1-byte data for masking process. The composite image data storing device 4 also comprises a semiconductor memory having a memory capacity of 320 MBytes available to store at least one page of image data. In accordance with the composite mode set up by the composite mode setting device 12, the composite processor 5 performs a composite process for producing composite image data to be stored in the composite image data

storing device 4 based on the high resolution image data stored in the original image data storing device 3. The process of the composite mode includes, for example, a linear interpolation operation.

[0025]

The drawing processor 2 executes process for line drawing tracing the locus of the digitizer or for kinds of image editing such as a movement, expansion, reduction, rotation and the like. The combination of the processes of the drawing processor 2 and the composite processor 5 makes it possible to obtain a desired high resolution image data. The original image data storing device 3 and the composite image data storing device 4 are operable to input or output the high resolution image data to a magnetic tape (contraction "MT") type external input/output device 17 or the like through the input/output bus 6 and an input/output control processor 16. The input/output bus 6 is additionally connectable to an input data bus from a scanner, an output bus to a photographic positive and the like. In case of such the additional connection, the input or output data may be transformed from the additive process color data consisting of the primary colors R, G and B into the subtractive process color data representative of the subtractive colors C,M,Y and K. The RGB additive process is afforded to display colors from the three primary colors Red(R), Green(G) and Blue(B) by means of the luster scanning system of the Cathode Ray Tube (abbreviation "CRT"). The CMYK subtractive process is utilized for producing color images on printings or the like in terms of cyan, magenta, yellow and black dyes. The black dye is used selectively or independently to improve the effect of color printing.

[0026]

Similarly to the drawing processor 2, the drawing processor 7 executes processes in compliance with the operational inputs into the coordinate input device 1. The processes of the drawing processor 7 are intended for the reduced image data respectively stored in the exclusive display storing means 8, 9 and having a certain resolution allowing the display device 11 to display the reduced image. In the present embodiment, the reduced image is displayed on a high definition electronic display screen using 1,125 scanning lines corresponding to a standard of Highvision TV. The electronic display screen has the ratio of approximately 1/100 in area with respect to the high resolution image data.

[0027]

Fig. 2 shows the constitution of the original image storing device 3 and the 1/n-reduction processor 13. The original image storing device 3 includes a large capacity original image memory 20 and an address generator A 21, while the

1/n-reduction processor 13 includes line caches 22, 23, an address generator B 24 and an address generator C 25. The address generator A 21 is adapted to generate memory addresses thinned out in the direction Y during the digital readout of the high resolution image data stored in the original image storing means 20. The read out high resolution image data from the original image memory 20 are alternatively stored into one and the other of the line caches 22, 23 in the form of line data representing each line in the direction X. The address generator B 24 and the address generator C 25 are adapted to generate memory addresses thinned out in the direction X to have the line caches 22, 23 intermittently cache the readout data to be fed to the exclusive display storing means 8. The high resolution image data stored in the original image memory 20 are thus thinned out with respect to the directions X and Y to be reduced and fed to the exclusive display storing means 8. The product of the thinning out rates in the directions X and Y defines the reduction rate "n". The 1/n-reduction processor 14 is operated in the similar manner to the aforementioned 1/n-reduction processor 13. The reduction process may be performed by the drawing processor 7.

[0028]

Fig. 3 illustrates a judgement process of the drawing condition judgement means 15 shown in Fig. 1. This process is started when the operational inputs for drawing are inputted into the coordinate input device 1 in the first step "s1". Then, during the next step "s2", the judgement is made on whether or not the size of the pressure sensitive pen exceeds over a predetermined pen size "A" on the basis of the pressing force W applied to the pressure sensitive pen. When the pen size is not over the pen size "A", the process advances to the next step "s3". In the next step "s3", it is checked whether or not the reduction rate is more than "N". In the case that the pen size is over "A", the process goes to the next step "s4". It is then checked whether or not the reduction rate is more than "M" in the step "s4". When the reduction rate is judged to be over "N" or "M" in the step "s3" or "s4", the processing by means of a single processor is executed in the next step "s5". When, on the other hand, the reduction rate is judged not to be over "N" or "M" in the step "s3" or "s4", the designation of the storage area is made. In the step "s7", the drawing processors 2 and 7 execute their processings in parallel with each other. To obtain a well-conditioned man-machine environment even in a case where the pen size or the reduction rate is large and the processing load of the drawing processor 7 is heavy, the drawing processor 7 executes the image processing only to feed the resulting image data into the exclusive display storing means 8, 9, while, on the other hand, the drawing processor 2 is required to process the high resolution image data stored in the original image data storing device

3 and the composite image data storing device 4. If the processing load is light, it will be avoided to introduce the deterioration of the man-machine environment even if the only drawing processor 7 executes the image processing with respect to the exclusive display storing means 8, 9 and the original image data storing device 3 and the composite image data storing device 4. With respect to the original image data storing device 3 and the composite image data storing device 4, the image processing by the drawing processor 2 is performed in parallel with the drawing processor 7. It is therefore possible to still more quicken the image processing of the high resolution image data. For this reason, the storage areas of the original image data storing device 3 and the composite image data storing device 4 are respectively divided so as to allow the two drawing processors 2, 7 to access respectively to those divided different storage areas. In order to prevent the two processors 2, 7 from simultaneously competitively accessing a certain storage area, the mediatory operation between the drawing processors 2, 7 is accomplished through the hardware of the present apparatus.

[0029]

The pen size is used for the judgement on the processing load by the reason that the anti-aliasing process shown in Figs. 4 through 6 is performed in response to the pressing force "W" from the pressure sensitive pen in contact with the coordinate input device 1. When the pressure sensitive pen is linearly displaced within a certain time, a plurality of circle drawing units 31, 32 are displayed to have radii thereof respectively corresponding to the pressing forces exerted upon one and the other end points of the locus as shown in Fig. 4(1). Between the circle drawing units 31, 32 will be set up an intervening circle drawing unit 33 by an interpolation processing. These circle drawing units 31, 32, 33 are respectively correspondent with the different contribution rates Z as shown in Fig. 4(2).

[0030]

The value of the contribution rate Z varies with the distance between the center of the circle drawing unit 31, 32 or 33 and a dot point to be displayed on the circle 31, 32 or 33. In case of the distance no more than b, the value of the contribution rate Z is set at a constant value ($Z=const$). Fig. 5(b) illustrates the condition that the anti-aliasing process is so performed as to smoothly switch from one to the other of the drawing data and the original image data within the predetermined anti-aliasing processing range E shown in Fig. 5(c).

[0031]

Fig. 6 shows the details of the anti-aliasing process. This process starts at the step t1, and the digital read-in of the coordinates X, Y of the pressure sensitive pen is

performed in the step t2. In the next step t3, the pressing force from the pressure sensitive pen is detected as a writing pressure. Corresponding to this writing pressure, the pen size is determined. The next step t4 is conducted to determine a rectangular region and the value b.

[0032]

Then, it is judged at the step t5 whether or not the scanning within the rectangular region is finished. When the scanning is not finished, the distance "a" is calculated as a distance from a point corresponding to the coordinates X, Y and another point existing in the rectangular region. In the next step t7, it is checked whether or not the vale of the distance "a" is not more than the value "b". When the value "a" is greater than the value "b", the process makes reference to a data table of the value "Z" based on the remainder of subtraction $a - b$. Then, one of the referenced values is determined as a contribution rate Z. If the distance value "a" is judged to be equal to or less than the value "b", the value "Z" is set at a certain value ($Z=const$) at the step t10.

[0033]

After the steps 9 ad 10, the process goes to the step 11 where original image data "Old" are retrieved from the original image storing device 3. In the next step t12, new drawing data "New" are calculated according to the following equation shown as numeral formula 1.

[0034]

$$[numeral\ formula\ 1] \quad New = Z \times Pen + (1 - Z) \times Old$$

In this equation, "Pen" is representative of drawing data which are selected from the menu or the like to be unique with respect to the pressure sensitive pen. Thus, the original image data "Old" are rewritten by the new image data "New". The time for this processing increases and the processing load becomes heavy in case of a large pen size.

[0035]

According to the present embodiment, it is possible to provide a man-machine environment where the real-time image processing of the high resolution image data are performed and the display image is quickly responsible to the user's operation. It is therefore facilitated to process the high resolution image data into a composition. In the printing processes, the film of color positive intends to be deteriorated in the composite treatment process in case of luck of high resolution process. In contrast, according to the present invention, it is easy to compositionally process the high resolution image data, thereby making it possible to perform the composite process of the image data under the state where the high resolution of the image data is maintained

constant.

[0036]

For example, in case of a picture of a mother and her baby, it is too difficult to actually take the picture because it takes a long time to get their good poses. To solve this problem, the composition of their respective pictures is useful although the photography of their pictures is required. In this case, a well posed mother's picture is selected from her pictures at first, and then a well posed baby's picture is selected from his/her pictures. The selected two pictures are then brought into a composite process to obtain their most well posed picture. In another case of a relatively large object such as a car located in a desired environment, it is difficult to have a car's picture taken with the desired environment only by the photography in the studio. According to the present embodiment, it will readily be available to process the studio picture and the background picture into a composition to have a car located in a desired environment. A further realistic composite image may be obtained by, for example, firstly erasing the somewhat reflected image on the car's window glass in the studio picture by the pressure sensitive pen and secondly superimposing the studio picture upon the background picture.

[0037]

According to the above present embodiment, the image processing is quickened by the parallel processing of the drawing processors 2, 7 with respect to the image memory devices 3, 4 when the processing load of the drawing processor 7 is lighter than that of the drawing processor 2. In the case that the processing loads of the drawing processor 2, 7 are much the same or there is not much difference between them, the drawing processors 2, 7 independently respectively perform the image processing with respect to the image storage device 3, 4 and the display image storage devices 8, 9.

[Effect of the Invention]

[0038]

As stated above, according to the present invention, the plurality of high resolution image data are processed mutually among them by the first image processing means, while the plurality of reduced image data are processed mutually among them by the second image processing means in order to display the processed image data. This enables to quickly reflect the result of the user's operation onto the displayed reduced image even if the data processing of the high resolution image data need much time. The real-time processing is performed additionally with respect to the high resolution image data since the high resolution image data are processed by the first image processing means in response to the operational inputs. It is therefore possible to

display an expanded part of the halfway resulting image processed till then on the display screen even in the middle of the high resolution image processing.

[0039]

In addition, according to the present invention, the reducing means reduces the high resolution image data, and the reduced data are displayed by the display means to quickly display the reduced scale image of the high resolution image data, thereby making it possible to realize a zoom function and to produce the high resolution image data in a satisfactory man-machine environment.

[0040]

According to the present invention, it is yet further possible to rapidly perform the image processing of the high resolution image data because the first and second image processing means perform the image processing with respect to the high resolution image data in parallel with each other when their processing load responding to the operational instructions is light.

[Brief Description of the Drawings]

FIG. 1 is a block diagram roughly showing a hardware constitution of an embodiment of the present invention.

FIG. 2 is a block diagram showing the constitution of the original image storage device 3 and the 1/n-reduction processor 13 respectively shown in Fig. 1.

FIG. 3 is a flowchart illustrating a judgment process of the drawing condition judgment means 15 shown in Fig. 1.

FIG. 4 is an explanatory view showing the condition of straight line drawing by means of the coordinate input device 1.

FIG. 5 is an explanatory view showing the anti-aliasing process conducted by the drawing processors 2, 7 shown in Fig. 1.

FIG. 6 is a flowchart illustrating the operation of the drawing processors 2, 7 shown in Fig. 1.

[Description of Notations]

- 1 Coordinate input device
- 2, 7 Drawing processor
- 3 Original image storage device
- 4 Composite image storage device
- 5, 10 Composite processor
- 6 Input/Output bus
- 8, 9 Exclusive display use storage means
- 11 Display device

- 12 Composite mode setting device
- 13, 14 1/n-reduction processor
- 15 Drawing condition judgement means
- 20 Original image memory
- 21 Address generator A
- 22, 23 Line cache
- 24 Address generator B
- 25 Address generator C

Fig. 1

- 1 Coordinate input device
- 2 Drawing processor
- 3 Original image storage device
- 4 Composite image storage device
- 5 Composite processor
- 6 Input/Output bus
- 7 Drawing processor
- 8 Exclusive display use storage means
- 9 Exclusive display use storage means
- 10 Composite processor
- 11 Display device
- 12 Composite mode setting device
- 13 1/n-reduction processor
- 14 1/n-reduction processor
- 15 Drawing condition judgement means

Fig. 2

- 20 Original image memory
- 21 Address generator A
- 22 Line cache
- 23 Line cache
- 24 Address generator B
- 25 Address generator C

Fig. 3

s1: Drawing input

s2: Pen size > A ?
s3: Reduction rate > N ?
s4: Reduction rate > M ?
s5: One processor
s6 Designation of dividing storage area
s7 Parallel processors

Fg. 6

t1: Start
t2: Read-in coordinates X,Y of pen
t3: Read-in writing pressure W
t4: Determine rectangular region and "b"
t5: Scanning finished ?
t6: Calculate distance "a"
t7: a < b ?
t8: Refer to Z-table based on (a-b)value
t9: Read-in Z-value
t10: Z=const
t11: Read-in Old from memory
t12: Calculate New=Z*Pen+(1-Z)Old
t13: Read New into memory
t14: End

[Abstract]

PURPOSE: To obtain a high resolution image processing apparatus capable of performing the real-time process and providing a satisfactory man-machine environment.

CONSTITUTION: There are provided a pair of drawing processors 2, 7 adapted to perform their respective drawing processes each corresponding to the operational inputs into a coordinate input device 1. Pages of high resolution image data are stored into an original image storing device 3 and a composite image storing device 4 to have their respective data size of 320 MBytes per each page. There are also provided a plurality of display image storing devices 8, 9 adapted to store image data respectively reduced in size and having a certain resolution, e.g. 1035 x 1920 dots adequate for display of a display device 11. The drawing processor 2 is designed to deal with the high resolution image data, while the drawing processor 7 is adapted to perform the image processing of the reduced image data. The reduced and processed image data are

displayed on a screen of the display device 11. The drawing processor 7 is able to promptly process the reduced image data even in a state where the coordinate input device 1 is continuously operated. It is therefore possible to promptly display the resulting reduced image on the display device 11.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-324840
(43)Date of publication of application : 10.12.1993

(51)Int.CI. G06F 15/72
G06F 15/66
// G06F 15/16

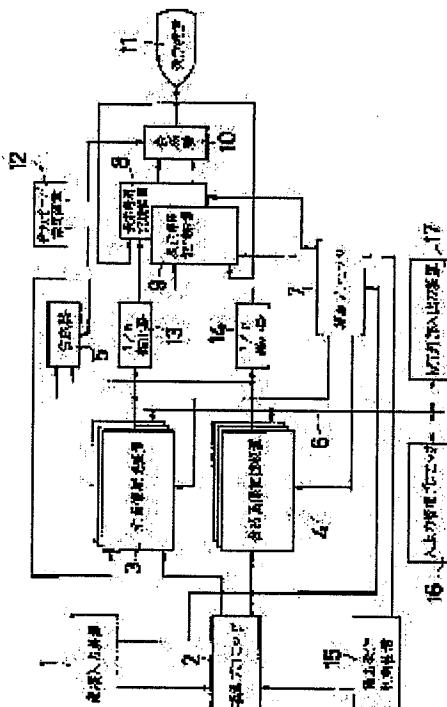
(21)Application number : 04-128617 (71)Applicant : SHIMA SEIKI MFG LTD
(22)Date of filing : 21.05.1992 (72)Inventor : KOTAKI KENJI

(54) HIGH-RESOLUTION IMAGE PROCESSOR

(57) Abstract:

PURPOSE: To obtain the high-resolution image processor which can perform real-time processes and provides excellent man-machine interface environment.

CONSTITUTION: Drawing processors 2 and 7 perform drawing processes corresponding to input operation on a coordinate input device 1. An original image storage device 3 and a composite image storage device 4 store high-resolution image data by pages of 320 Mbytes. Storage devices 8 and 9 dedicated to a display store reduced image data of resolution of, for example, 1035 × 1920 dots that a display device 11 can display. The drawing processor 2 presses high-resolution image data. The drawing processor 7, on the other hand, processes the reduced image data. The reduced image data are displayed on the display device 11. Even when continuous operation is performed on the coordinate input device 1, the drawing processor 7 processes the reduced image data and the process result can speedily be displayed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-324840

(43)公開日 平成5年(1993)12月10日

(51)Int.Cl.⁵

識別記号 庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 0 6 F 15/72

A 9192-5L

15/66

K 8420-5L

// G 0 6 F 15/16

3 7 0 Z 9190-5L

審査請求 未請求 請求項の数3(全9頁)

(21)出願番号

特願平4-128617

(22)出願日

平成4年(1992)5月21日

(71)出願人 000151221

株式会社島精機製作所

和歌山県和歌山市坂田85番地

(72)発明者 小瀧 賢治

大阪府岸和田市沼町22-43

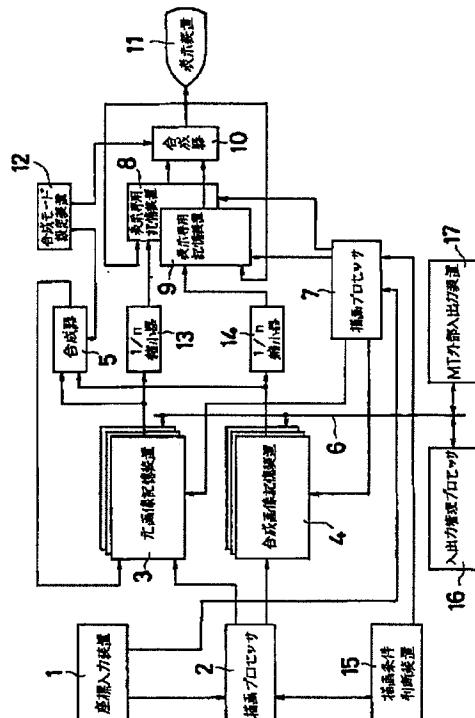
(74)代理人 弁理士 西教 圭一郎 (外1名)

(54)【発明の名称】 高解像度画像処理装置

(57)【要約】

【目的】 リアルタイム処理が可能で、マンマシン環境が良好な高解像度画像処理装置を得る。

【構成】 描画プロセッサ2, 7は、座標入力装置1への入力操作に対応する描画処理を行う。元画像記憶装置3および合成画像記憶装置4には、1ページあたり320Mバイトで高解像度画像データが記憶される。表示専用記憶装置8, 9には表示装置11で表示可能な解像度、たとえば1035×1920ドットを有する縮小画像データが記憶される。描画プロセッサ2は高解像度画像データに対する画像処理を行う。描画プロセッサ7は縮小画像データに対する画像処理を行う。縮小画像データは表示装置11によって表示される。座標入力装置1へ続けて操作が行われても、描画プロセッサ7は縮小画像データの画像処理を行い、迅速に処理結果を表示することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力手段を操作して処理すべき内容を指示し、表示可能な解像度よりも高解像度を有する画像データに対して画像処理を行う高解像度画像処理装置において、

高解像度画像データを記憶する複数の実画像記憶手段と、

表示可能な解像度を有する縮小画像データを記憶する複数の表示画像記憶手段と、

入力手段への操作に応答して、複数の実画像記憶手段に記憶されている高解像度画像データ相互間で入力された画像処理を行う第1画像処理手段と、

入力手段への操作に応答して、複数の表示画像記憶手段に記憶されている縮小画像データ相互間で入力された画像処理を行う第2画像処理手段と、

表示画像記憶手段に記憶されている縮小画像データを表示する画像表示手段とを含むことを特徴とする高解像度画像処理装置。

【請求項2】 前記複数の実画像記憶手段に記憶されている高解像度画像データを縮小して、縮小画像データを生成する複数の縮小手段を含むことを特徴とする請求項1記載の高解像度画像処理装置。

【請求項3】 前記第2画像処理手段は、入力指示された画像処理に要する負荷が予め設定されている基準よりも軽いとき、実画像記憶手段に記憶されている高解像度画像データに対しても第1画像処理手段と並行して画像処理を行うことを特徴とする請求項1または2記載の高解像度画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、コンピュータ・グラフィックス（略称「CG」）装置、特に工業デザインや印刷、広告などを制作するための高解像度画像処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来からコンピュータ・グラフィックスは広範囲の分野で使用されている。特に、2次元あるいは3次元のコンピュータ・グラフィックス技術によって、ディスプレイ上に現実感ある画像を生成する技術は、コンピュータ・レンダリングとも呼ばれて、急速に発展している。

【0003】 グラフィックス装置の表示解像度としては、 $640 \times 400 \sim 480$ ドット程度の解像度を有するパーソナルコンピュータシステム、 1000×1000 ドット程度の解像度を有するワークステーションシステム、あるいは 1920×1035 ドットの解像度を有するいわゆるハイビジョン方式の専用器などがある。コンピュータ・グラフィックス装置の使用者は、デジタイザなどを使用して、筆や絵の具などのツールを用いて絵を描くと同様の感覚で画像を生成することができる。

【0004】 コンピュータ・グラフィックスで生成された表示解像度の画像をそのままカラー印刷すると、あまり大きな面積の画像は得られない。通常カラー印刷用としては、 8×10 インチのフィルムを使用し、1インチあたり1000本程度の解像度を必要とする。この解像度は、ハイビジョン方式のディスプレイ装置の表示解像度の約40倍程度である。このような高解像度の画像をコンピュータ・グラフィックス装置で表示し、種々の処理を行うためには、ディスプレイ装置に画像全体を表示することが必要となり、高解像度の画像を縮小しなければならない。

【0005】 縮小した画像を表示しながら高解像度の画像を生成する画像処理装置においては、ディスプレイ装置の画面を見ながら縮小画像に対して処理を行い、その結果をリアルタイムで確認しながら高解像度画像に対する処理を行う。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 従来からの高解像度画像処理装置においては、ディスプレイ装置に表示される低解像度の縮小画像に対する処理結果を、高解像度画像データに対しても同様に及ぼすことができる。しかしながら、画像処理に要する負荷としては、高解像度画像データに対する方が低解像度画像データに対するよりもはるかに大きい。このため、高解像度画像データに対する画像処理に要する時間も長くなる。

【0007】 従来からの高解像度画像処理装置においては、1つの描画用処理プロセッサによって、表示用の縮小画像データおよび高解像度画像データに対して必要な画像処理を行う。高解像度画像処理装置の使用者が操作した結果は、迅速に表示画像に反映される必要がある。このため、描画用処理プロセッサは始めに縮小画像データの処理を行い、その後に高解像度画像データの処理を行う。

【0008】 高解像度画像データの処理を行うタイミングとしては、リアルタイム式とバッチ式がある。リアルタイム式は、縮小画像データの処理に引続いて高解像度画像データの処理を行う。バッチ式は表示用の縮小画像データのみをリアルタイムで処理し、その処理経過を記録し、高解像度画像データの処理は最後にまとめて行う。高解像度画像データの記憶のためには、大容量の記憶装置が必要である。大容量の記憶装置として、磁気ディスクなどしか得られないときには、バッチ式の処理を行う必要がある。大容量の半導体メモリが実現されると、リアルタイム式も可能となる。

【0009】 以上のような従来からのリアルタイム式では、1つの処理毎に表示用の縮小画像データと高解像度画像データとを処理する必要がある。高解像度画像データの処理には時間がかかるので、リアルタイム式といつても、連続して複数の処理を円滑に行うことはできない。

【0010】またバッチ式では、表示画像データの処理の途中では高解像度画像データに対する処理は行われていない。このため、高解像度画像データの一部を拡大してディスプレイ装置で表示し、画像処理の途中経過を部分的に確認するようなズーム処理を行うことができない。

【0011】本発明の目的は、画像処理のための指示に迅速に応答し、表示用画像データとともに高解像度画像データの処理を行うことができる高解像度画像処理装置を提供することである。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明は、入力手段を操作して処理すべき内容を指示し、表示可能な解像度よりも高解像度を有する画像データに対して画像処理を行う高解像度画像処理装置において、高解像度画像データを記憶する複数の実画像記憶手段と、表示可能な解像度を有する縮小画像データを記憶する複数の表示画像記憶手段と、入力手段への操作に応答して、複数の実画像記憶手段に記憶されている高解像度画像データ相互間で入力された画像処理を行う第1画像処理手段と、入力手段への操作に応答して、複数の表示画像記憶手段に記憶されている縮小画像データ相互間で入力された画像処理を行う第2画像処理手段と、表示画像記憶手段に記憶されている縮小画像データを表示する画像表示手段とを含むことを特徴とする高解像度画像処理装置である。

【0013】また本発明は、前記複数の実画像記憶手段に記憶されている高解像度画像データを縮小して、縮小画像データを生成する複数の縮小手段を含むことを特徴とする。

【0014】また本発明は、前記第2画像処理手段は、入力指示された画像処理に要する負荷が予め設定されている基準よりも軽いとき、実画像記憶手段に記憶されている高解像度画像データに対しても第1画像処理手段と並行して画像処理を行うことを特徴とする。

【0015】

【作用】本発明に従えば、高解像度画像処理装置には複数の実画像記憶手段と、複数の表示画像記憶手段と、第1および第2画像処理手段と、画像表示手段とを含む。第1および第2画像処理手段は、入力手段を操作して処理すべき内容が指示されたとき、複数の実画像記憶手段および複数の表示画像記憶手段にそれぞれ記憶されている高解像度画像データおよび縮小画像データ相互間で画像処理を行う。画像処理された縮小画像データは表示手段によって表示される。

【0016】第1画像処理手段が高解像度画像データに対する画像処理を行うので、高解像度画像データの処理に時間がかかるても第2画像処理手段は縮小画像データを迅速に処理することができる。すなわち、多くの時間を必要とする高解像度の画像処理を、表示手段によって表示される縮小画像データに対する処理結果を迅速に表

示しながら行うことができる。また、高解像度画像データに対する画像処理もリアルタイム処理として行われるので、画像を生成する途中で、高解像度画像の一部を表示手段に表示してそれまでの処理結果を確認するようなことも容易である。このようにして、使用者の入力操作に迅速に応答して画像表示が可能なマンマシン環境を提供することができる。

【0017】また本発明に従えば、高解像度画像処理手段には縮小手段が含まれる。縮小手段は、実画像記憶手段に記憶されている高解像度画像データを縮小する。縮小された画像データは、表示画像記憶手段に縮小画像データとして記憶することができる。また、表示手段によってそのまま表示することもでき、高解像度画像データの一部を拡大するいわゆるズーム処理も迅速に行うことができる。

【0018】また本発明に従えば、入力指示された画像処理に要する負荷が予め設定されている基準よりも軽いときに、第2画像処理手段は高解像度画像データに対しても画像処理を行う。負荷が軽いときには縮小画像データに対する処理は短時間で行うことができ、残りの時間で長時間をする高解像度画像データに対する処理を第1画像処理手段と並行して行うことができる。これによつて高解像度画像データに対する処理時間も短縮される。

【0019】

【実施例】図1は、本発明の一実施例の概略的な電気的構成を示す。画像処理の指示は入力手段である座標入力装置1に与える。第1画像処理手段である描画プロセッサ2は、入力された処理内容に応じて元画像記憶装置3および合成画像記憶装置4に記憶されている高解像度画像データに対する処理を行う。元画像記憶装置3および合成画像記憶装置4に記憶されている高解像度画像データは、合成器5によって合成され、元画像記憶装置3の記憶内容を更新する。実画像記憶手段である元画像記憶装置3および合成画像記憶装置4に記憶される高解像度画像データは、出入力バス6を介して外部記憶装置等との間で出入力可能である。

【0020】座標入力装置1に対する入力結果は、第2画像処理手段である描画プロセッサ7にも与えられる。描画プロセッサ7は、表示画像記憶手段である表示専用記憶装置8、9に記憶されている縮小画像データを処理する。表示専用記憶装置8、9に記憶されている縮小画像データは、合成器10によって合成され、表示手段である表示装置11によって画像表示される。合成器10からの出力は表示専用記憶装置8、9にも戻され、縮小画像データを更新する。

【0021】合成器5、10における合成モードは、合成モード設定装置12によって設定される。元画像記憶装置3および合成画像記憶装置4と表示専用記憶装置8、9との間には、1/n縮小器13、14がそれぞ

設けられる。 $1/n$ 縮小器13, 14は、高解像度画像データを一定アドレス毎に取出して間引き、データ量を少なくする。縮小された画像データは、縮小画像データとして、表示専用記憶装置8, 9に記憶させたり、表示装置11によって表示させたりすることができる。

【0022】描画プロセッサ7は表示専用記憶装置8, 9に記憶されている縮小画像データを処理すればよいので、元画像記憶装置3および合成画像記憶装置4に記憶されている高解像度画像データを処理する描画プロセッサ2よりも、処理に要する時間は短い。画像処理が、たとえば直線を描いたり、図形を単に拡大や縮小したりするだけのような比較的軽い負荷であるときには、描画プロセッサ7による表示専用記憶装置8, 9に対する処理はすぐに終わり、時間的な余裕が生じる。描画条件判断装置15は、そのような描画プロセッサ7の負荷を検出し、負荷が軽いときには、描画プロセッサ7によても元画像記憶装置3および合成画像記憶装置4に記憶されている高解像度画像データの処理を行うように制御する。

【0023】座標入力装置1は、デジタイザや感圧ペンによって実現される。感圧ペンを筆と同様の感覚で操作すると、感圧ペンの先端の座標X, Yと感圧ペンに対する押压力Wとを表す信号が導出される。描画プロセッサ2および描画プロセッサ7は、座標X, Yおよび押压力Wを表す信号に応答して画像処理を行う。

【0024】元画像記憶装置3には、たとえば320Mバイトを1ページとする半導体メモリが6ページ分実装される。320Mバイトの記憶容量は、 10000×8000 ドットで構成される画像を、1ドットを表示するための1ピクセルあたり4バイト、すなわち32ビットで表示するために必要である。この4バイトは、3原色の各色を表示するためのそれぞれ1バイト、マスク情報を表示するための1バイトから成る。合成画像記憶装置4にも、少なくとも1ページ分の320Mバイトの半導体メモリが実装される。合成器5は、合成モード設定装置12によって設定される合成モードに従って、元画像記憶装置3に記憶されている高解像度画像データを元に合成画像記憶装置4に記憶されている高解像度画像データを合成する処理を行う。合成モードとしては線形補間演算処理が含まれる。

【0025】描画プロセッサ2は、デジタイザの軌跡に従う描画処理や、移動、拡大、縮小、回転などの各種画像処理を行う。描画プロセッサ2および合成器5による画像処理を組合せて、所望の高解像度画像データを得ることができる。元画像記憶装置3および合成画像記憶装置4は入出力バス6および入出力管理プロセッサ16を介して、磁気テープ（略称「MT」）外部入出力装置17等に対する入出力が可能である。入出力バス6には、カラースキャナからの入力やポジフィルムへの出力なども接続可能である。この際にはRGBの加法混色に

よるカラー画像データを、入出力時にはCMYKの減法混色によるカラーデータに変換することもできる。RGB加法混色は陰極線管（略称「CRT」）のラスタ走査法によって、赤R、緑Gおよび青Bを3原色としてカラーを表示する。CMYK減法混色は、印刷物などに、シアンC、マゼンタM、黄Yおよび黒Kによってカラー画像を表示する。印刷効果を向上させるために、黒Kを独立して用いる。

【0026】描画プロセッサ7も描画プロセッサ2と同様に座標入力装置1への操作に対応した画像処理を行う。描画プロセッサ7の処理対象は、表示専用記憶装置8, 9に記憶されている縮小画像データである。縮小画像データは表示装置11が表示可能な解像度を有する。本実施例では、ハイビジョンテレビの規格に対応して、走査線数が縦1125本という高精細度電子画面を使って表示を行う。この有効画面解像度は、 1035×1920 ドットとなる。すなわち高解像度画像データに対しては、面積比では約 $1/100$ に縮小される。

【0027】図2は、図1図示の元画像記憶装置3および $1/n$ 縮小器13の構成を示す。元画像記憶装置30には大容量の元画像メモリ20とアドレスゼネレータA21が含まれる。 $1/n$ 縮小器13には、ラインキャッシュ22, 23およびアドレスゼネレータB24、アドレスゼネレータC25が含まれる。アドレスゼネレータA21は元画像メモリ20に記憶されている高解像度画像データを読み出すときに、Y方向のアドレスを間引いて発生する。元画像メモリ20から読み出された高解像度画像データは、ラインキャッシュ22, 23にX方向の1ライン毎に交互にストアされる。アドレスゼネレータB24およびアドレスゼネレータC25は、X方向のアドレスを間引いて発生してラインキャッシュ22, 23に画像データを間欠的に読み出し、表示専用記憶装置8へ与える。このようにして、元画像メモリ20に記憶されている高解像度画像データは、X方向およびY方向に関して間引いて読み出され、縮小されて表示専用記憶装置8へ与えられる。X方向およびY方向の間引き割合の積は縮小率nとなる。 $1/n$ 縮小器14も上述の $1/n$ 縮小器13と同様の動作を行う。縮小動作は、描画プロセッサ7によって也可能である。

【0028】図3は、図1図示の描画条件判断装置15の動作を示す。ステップs1で座標入力装置1に対する描画入力があると、ステップs2で感圧ペンに対する押压力Wに基づいて、ペンサイズが予め定める大きさAを越えているか否かが判断される。ペンサイズがAを越えていないときにはステップs3に移る。ステップs3では縮小率がNを越えているか否かが判断される。ステップs2でペンサイズがAを越えているときにはステップs4に移る。ステップs4では縮小率がMを越えているか否かが判断される。ステップs3またはステップs4で縮小率がそれぞれNまたはMを越えていると判断され

るときにはステップ s 5 に移り、単一プロセッサ処理を行う。ステップ s 3 またはステップ s 4 で縮小率がそれぞれ N または M を越えていないと判断されるときには、ステップ s 6 に移り、領域分割指定が行われる。ステップ s 7 では、2つの描画プロセッサ 2, 7 による並列処理が行われる。すなわちペンサイズが大きいときや縮小率が大きいときは、描画プロセッサ 7 の負荷が大きい。良好なマンマシン環境を得るために、描画プロセッサ 7 は表示専用記憶装置 8, 9 への画像処理のみを行い、描画プロセッサ 2 は、元画像記憶装置 3 および合成画像記憶装置 4 に画像処理を行う必要がある。負荷が軽いときには、描画プロセッサ 7 のみによって表示専用記憶装置 8, 9 および元画像記憶装置 3、合成画像記憶装置 4 に対する画像処理を單一で行ってもマンマシン環境の劣化が生じない。元画像記憶装置 3 および合成画像記憶装置 4 に対しては、描画プロセッサ 2 による画像処理も行われるので、高解像度画像データに対する画像処理をより一層迅速に行うことができる。このためステップ s 6 では元画像記憶装置 3 および合成画像記憶装置 4 の記憶領域を分割し、2つの描画プロセッサ 2, 7 がそれぞれ異なる記憶領域にアクセスする。アクセスが同時に競合することを防止するために、2つの描画プロセッサ間のアクセスの調停がハードウェア的に行われる。

【0029】ペンサイズによって負荷の状態を判断するのは、座標入力装置 1 では、感圧ペンの押圧力に応じて、図 4～図 6 図示のアンチエリアジング処理を行なうからである。感圧ペンを一定時間に直線的に移動すると、その軌跡の両端の押圧力に応じた半径を有する円描画単位 31, 32, 33 が図 4 (1) に示すように得られる。ペン描画単位 31, 32 の中間に円描画単位 33 を設定して補間する。各ペン描画単位 31, 32, 33 には、図 4 (2) に示すような寄与率 Z の変化が対応する。

【0030】寄与率 Z の値は、ペン描画単位 31～33 の中心からの距離に応じて、図 5 (a) に示すように変化する。距離が b 以内であれば Z 値の値は一定 (const) である。図 5 (b) は、図 5 (c) に示されるアンチエリアジング処理範囲 E 内で、描画データと元画像データとが滑らかに切換わるようにアンチエリアジング処理される状態を示す。

【0031】図 6 はアンチエリアジング処理の内容を示す。ステップ t 1 から開始し、ステップ t 2 では感圧ペンの座標 X, Y の読み込みが行われる。ステップ t 3 で感圧ペンの押圧力 W を筆圧として読み込む。この筆圧 W に対応してペンサイズが定まる。ステップ t 4 ではアンチエリアジング処理を行う必要がある矩形領域と b の値とが決定される。

【0032】ステップ t 5 では矩形領域内の走査が終了したか否かが判断される。終了していないときはステップ t 6 に移り、座標 X, Y に対応する点から矩形領域内

の 1 点までの距離 a が計算される。ステップ t 7 では a の値が b の値以下であるか否かが判断される。a の値が b の値を越えているときは、ステップ t 8 に移り、a - b の値で Z 値のテーブルを参照する。ステップ t 9 では参照された Z の値が読み込まれる。ステップ t 7 で距離 a の値が b の値以下であると判断されるときは、ステップ t 10 で Z の値が一定値 const に固定される。

【0033】ステップ t 9 およびステップ t 10 が終了するとステップ t 11 に移る。ステップ t 11 では元画像記憶装置 3 から元画像データ O1d が読み込まれる。ステップ t 12 では次の数 1 の式に従って新たな描画データ New が計算される。

【0034】

【数 1】 $New = Z \times Pen + (1 - Z) \times O1d$
ここで Pen は描画データを示す。描画データ Pen は感圧ペンに対してメニューなどにより一義的に選択される。このようにして元の画像データ O1d は新たな画像データ New に書換えられる。このときの処理に要する時間はペンサイズが大きくなると増大し、負荷が重くなる。

【0035】以上のように本実施例によれば、高解像度画像データの処理をリアルタイムで、かつ表示装置に表示される画像に対してレスポンスのよいマンマシン環境を提供することができる。このことから、高解像度画像の画像を合成処理することができるようになる。印刷等に使用される、ポジフィルムは高解像度で処理しなければ合成処理過程の中で劣化が起こる。本発明によれば、高解像度画像の画像を合成処理することができるため、高解像度を維持したままで合成処理が可能となる。

【0036】たとえば、母親が子供を抱いている写真などの場合、実写にて、母子共に最良の写真を撮影をしようとした場合非常に困難であり、多くの時間を要する。そこで最小限の撮影を行い、その中で、母親が最良のものと、子供が最良の写真を選び、その 2 つの写真を合成することにより、最終的に母子共に最良の写真を作成することができる。また、乗用車など、比較的大きな物を所望の環境下にあるように撮影するためには、スタジオでの撮影のみでは困難である。本実施例によれば、背景写真とスタジオ写真とを合成して、所望の環境下にあるような画像を得ることは容易である。たとえば、ガラスなどへの実際の写り込みを感圧ペンを用いて修正し、さらに合成後の背景をガラスに写り込ませて、より実写に近い画像を得ることができる。

【0037】以上の実施例によれば、描画プロセッサ 2 に対して 7 の方が負荷が軽い時には、画像記憶装置 3, 4 に対して描画プロセッサ 2, 7 を並行処理させて、高速化を図っている。負荷がよく似ている時、あるいは実画像のサイズと縮小画像とのサイズ差があまり大きくなっている時、描画プロセッサ 2, 7 はそれぞれ画像記憶装置

3, 4 および表示記憶装置 8, 9 を単独で処理する。さらにもし、描画プロセッサ 2、元画像記憶装置 3、合成画像記憶装置 4 および縮小器 13, 14 の処理が速くでき、その速度が表示速度に追随できるならば、描画プロセッサ 7 は使用しないか、あるいは描画プロセッサ 2 と並行処理のために使用できる。

【0038】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、第1画像処理手段によって複数の高解像度画像データを相互間で処理し、第2画像処理手段によって複数の縮小画像データを相互間で処理して表示手段によって表示させる。これによって、高解像度画像データの処理に時間を要しても、表示される縮小画像には迅速に処理結果を反映させることができる。また高解像度画像データは、第1画像処理手段によって入力操作に対応した処理を受けるので、高解像度画像データに対してもリアルタイム処理が行われる。したがって、高解像度画像の生成の途中でも、それまでの処理結果による画像を拡大して確認することができる。

【0039】また本発明によれば、縮小手段が高解像度画像データを縮小するので、縮小された画像データを表示手段によって表示し、高解像度画像データの縮小表示を迅速に行うことができる。これによってズーム機能などを容易に実現することができ、良好なマンマシン環境で高解像度画像データを生成することができる。

【0040】また本発明によれば、入力指示された負荷が軽いときには、高解像度画像データに対する処理を第1および第2の画像処理手段によって並行して行うことができるので、高解像度画像データの処理をさらに迅速に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の概略的な電気的構成を示すブロック図である。

【図2】図1 図示の元画像記憶装置 3 および 1/n 縮小器 13 の電気的構成を示すブロック図である。

【図3】図1 図示の描画条件判断装置 15 の動作を示すフローチャートである。

【図4】座標入力装置 1 による直線描画の状態を示す図である。

【図5】図1 図示の描画プロセッサ 2, 7 によるアンチエリヤジング処理を示す図である。

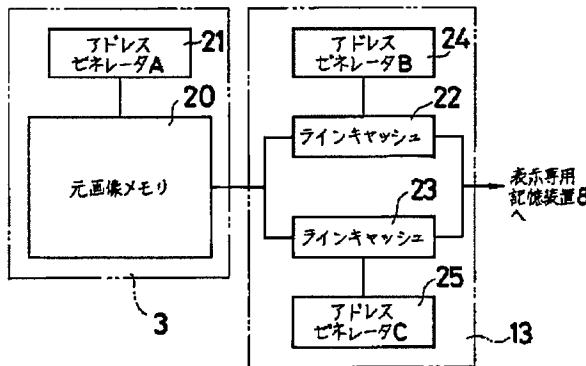
【図6】図1 図示の描画プロセッサ 2, 7 の動作を示すフローチャートである。

【符号の説明】

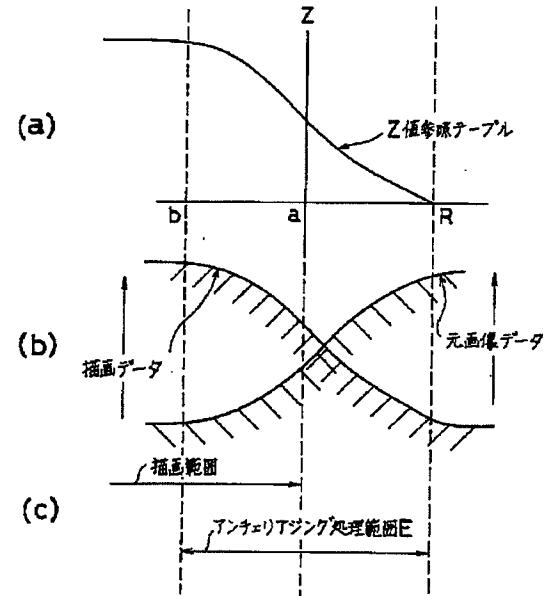
- 1 座標入力装置
- 2, 7 描画プロセッサ
- 3 元画像記憶装置
- 4 合成画像記憶装置
- 5, 10 合成器
- 6 入出力バス
- 8, 9 表示専用記憶装置
- 11 表示装置
- 12 合成モード設定器
- 13, 14 1/n 縮小器
- 15 描画条件判断装置
- 20 元画像メモリ
- 21 アドレスゼネレータ A
- 22 ラインキャッシュ
- 23 ラインキャッシュ
- 24 アドレスゼネレータ B
- 25 アドレスゼネレータ C

30

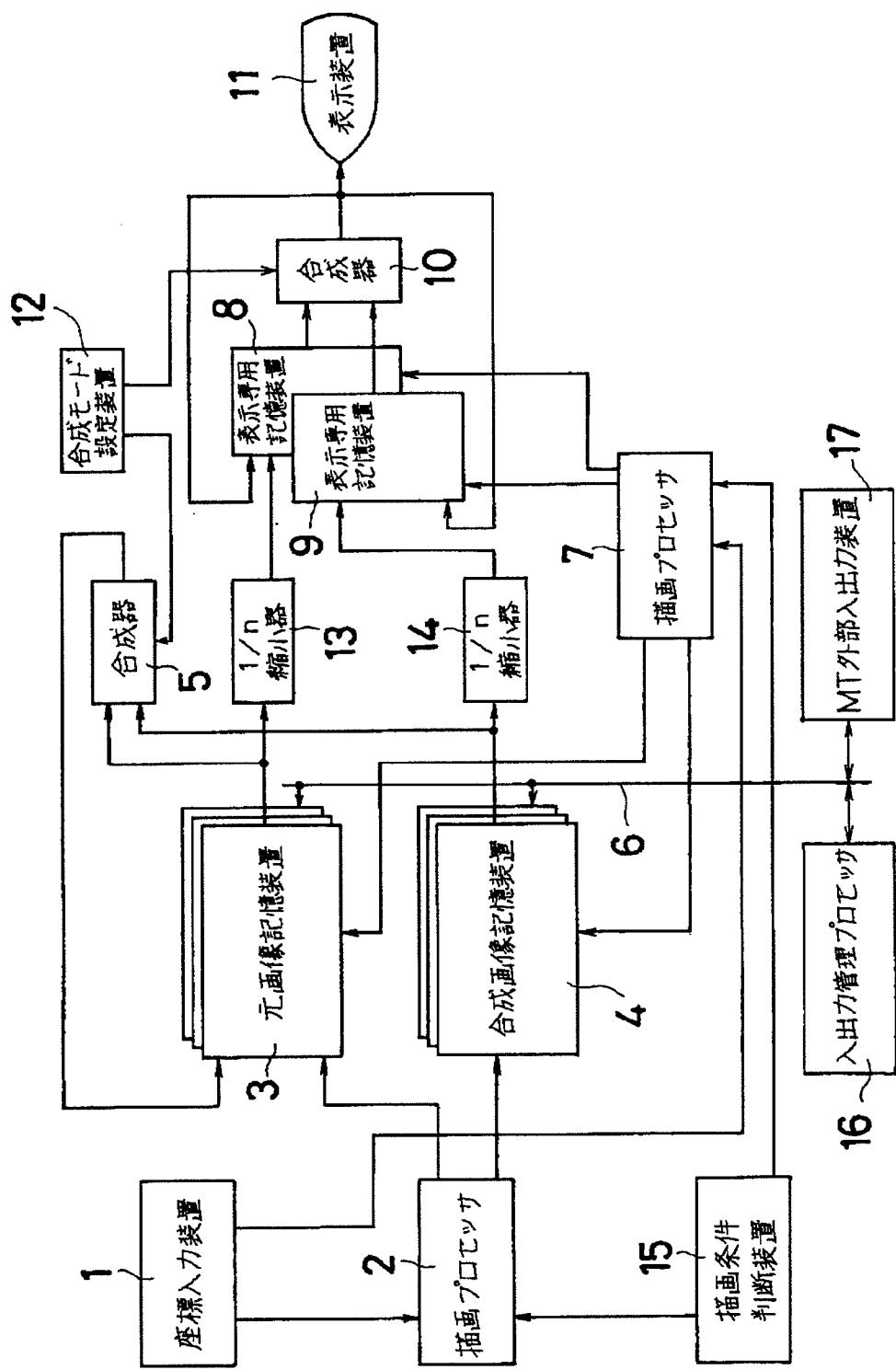
【図2】



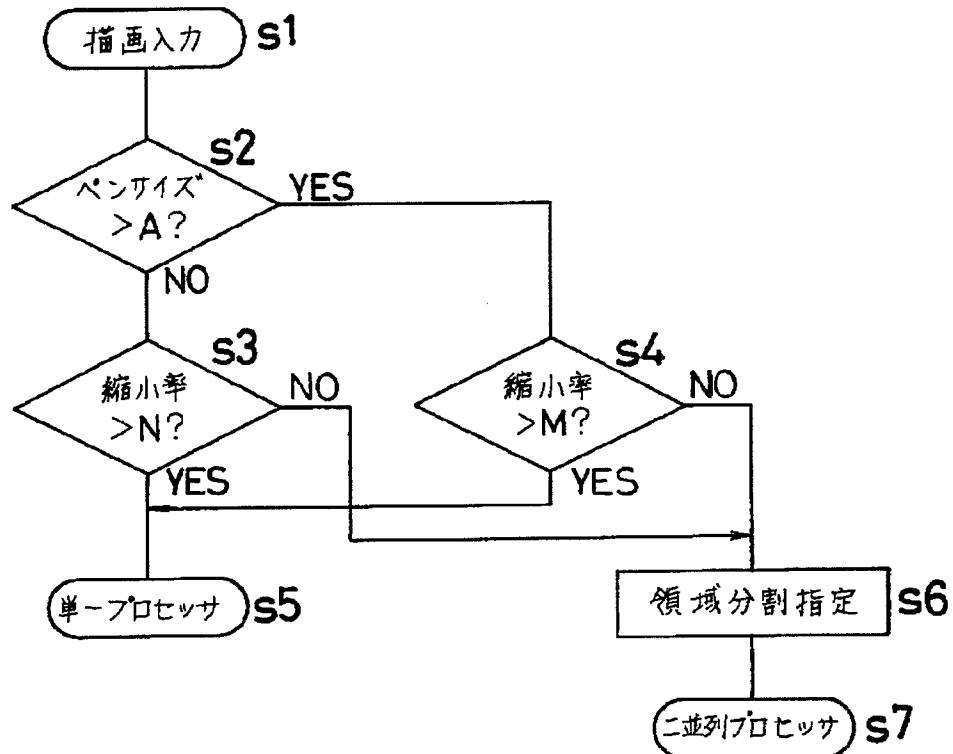
【図5】



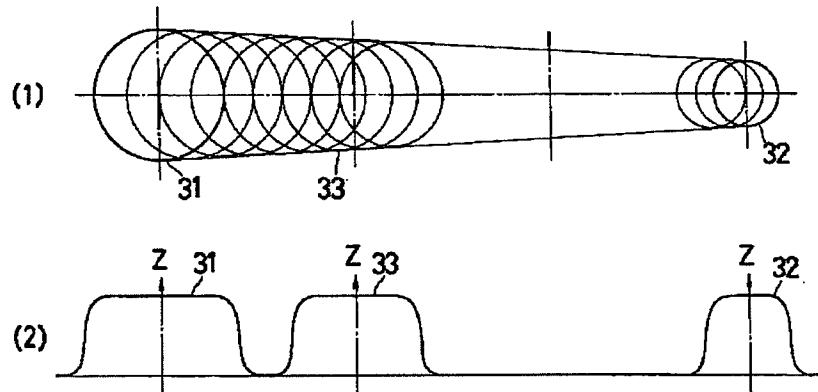
【図1】



【図3】



【図4】



【図6】

